

# Tratamentos sanitários na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de tomate produzidas sob manejo orgânico

## Sanitary treatments in the physiological and sanitary quality of tomato seeds produced under organic management

Aldo Luiz Mauri<sup>1</sup>, Eduardo Fontes Araujo<sup>2</sup>, Hugo Tiago Ribeiro Amaro<sup>3,\*</sup>, Roberto Fontes Araujo<sup>4</sup> e Sheila Cristina Prucoli Posse<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER, Vitória, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, Janaúba, Brasil

<sup>4</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, Viçosa, Brasil

(\*E-mail: hugo.amaro@unimontes.br)

<https://doi.org/10.19084/rca.17142>

Recebido/received: 2019.02.15

Aceite/accepted: 2019.08.20

### RESUMO

O uso de sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária representa importante estratégia na implantação de lavouras de tomate orgânico. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de tratamentos sanitários na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico. Foram utilizados seis lotes de sementes de tomate cereja oriundos do Rio Grande do Sul e do Espírito Santo. As sementes foram submetidas a tratamentos sanitários alternativos que constaram de imersão das sementes em extratos vegetais (alfavaca-cravo e timbó) e em água destilada, microbiolização das sementes, termoterapia, além de um tratamento padrão com fungicida comercial e uma testemunha sem tratamento. Em seguida, as sementes foram avaliadas quanto à qualidade fisiológica e sanitária. O extrato de timbó reduziu a qualidade fisiológica das sementes de tomate. O tratamento de sementes com extrato de alfavaca-cravo e extrato de timbó inibiu a incidência de *Penicillium* sp. em sementes de tomate cereja, produzidas sob manejo orgânico. O extrato de alfavaca-cravo é eficiente na manutenção da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de tomate cereja sob manejo orgânico.

**Palavras-chave:** *Lycopersicon esculentum* Mill., agricultura orgânica, produção de sementes, germinação.

### ABSTRACT

The use of high quality physiological and sanitary seeds represents an important strategy in the implantation of organic tomato crops. This work was carried out to evaluate the effect of sanitary treatments on physiological and sanitary quality of seeds of tomato grown under organic management. We used six seed lots of cherry tomatoes coming from Rio Grande do Sul and Espírito Santo. The seeds were subjected to alternative sanitary treatments that consisted of soaking seeds in plant extracts and in distilled water, seeds microbiolization, thermotherapy, in addition to standard treatment with commercial fungicide and a control without any treatment. Then the seeds were evaluated for physiological and sanitary quality. Timbó extract reduced the physiological quality of tomato seeds. The treatment of seeds with alfavaca-clove extract and timbó extract inhibited the incidence of *Penicillium* sp. in cherry tomato seeds, produced under organic management. The alfavaca-cravo extract is efficient in maintaining the physiological and sanitary quality of cherry tomato seeds under organic management

**Keywords:** *Lycopersicon esculentum* Mill., organic farming, seed production, germination.

## INTRODUÇÃO

O tomate está entre as hortaliças mais consumidas no mundo, sendo fonte de vitaminas A e C e de sais minerais como potássio e magnésio. A produção anual brasileira de tomate é estimada em 4,4 milhões de toneladas, e destes, 2 milhões de toneladas são destinados ao mercado in natura e o restante ao processamento industrial da polpa (FAO, 2013).

A produção de hortaliças em sistema orgânico é uma atividade em crescimento no mundo, em decorrência da necessidade de se proteger a saúde dos produtores e consumidores e de preservar o ambiente (Sediyama *et al.*, 2014). Nesse sentido, diante da impossibilidade do uso de práticas de manejo convencionais e do tratamento químico de sementes, o uso de sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária torna-se ainda mais importante na implantação de lavouras de tomate orgânicas. Assim, o uso de sementes de elevada qualidade e o conhecimento dos fatores que afetam a qualidade são essenciais para a implantação de qualquer sistema de cultivo, permitindo a expressão do potencial máximo da cultivar em questão (Barbosa *et al.*, 2012).

O tratamento de sementes é, provavelmente, a medida mais antiga, barata e, às vezes, a mais segura e a que propicia os melhores êxitos no controle das doenças de plantas disseminadas pelas sementes (Parisi e Medina, 2017). O tratamento de sementes, além de controlar os agentes patogênicos associados às sementes, controla os habitantes/invasores do solo, fungos de armazenamento e patógenos foliares iniciais, podendo assegurar plantas vigorosas e atrasar o início de epidemias. A falta dessa proteção inicial pode ter impacto direto na produtividade (Buzzerio, 2010).

O tratamento químico com fungicidas e inseticidas aumenta o desempenho das sementes, principalmente daquelas espécies de alto valor comercial e é utilizado como ferramenta de proteção da semente, tanto no campo como durante o armazenamento (Juliatti, 2010). No entanto, sabendo-se dos problemas ocasionados, e da impossibilidade de uso dessa prática na agricultura orgânica, a necessidade da busca de alternativas de controle destes agentes fitopatogênicos, é necessária. Dentre as alternativas estudadas, atualmente, destacam-se o uso de

extratos vegetais para o controle de fitopatógenos (Moraes *et al.*, 2011; Marini *et al.*, 2012; Pereira *et al.*, 2013; Ferreira *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2017), o controle biológico por meio de antagonistas (Fantinel *et al.*, 2015) e o uso da termoterapia (Schneider *et al.*, 2015).

Vários autores verificaram que a maioria dos extratos e óleos de plantas apresenta propriedades antifúngicas. Slusarenko *et al.* (2008) verificaram que *Alternaria* spp. em sementes de cenoura foi controlada eficientemente com a utilização de extratos de alho. Trabalhando com sementes de pinheiro (*Pinus elliotti*), Camargo (2007) constatou a eficiência do macerado de timbó (*Ateleia glaziouviana* Baill) no controle de *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp. e *Rhizopus* sp. presentes nas sementes. Extrato bruto aquoso de alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*) inibiu o desenvolvimento micelial de *Bipolaris sorokiniana* em sementes de trigo (Rodrigues *et al.*, 2006).

Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de tratamentos sanitários alternativos em sementes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Estudo foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Sementes e Laboratório de Fitopatologia do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), em Linhares, Espírito Santo, e na Clínica de Doenças de Plantas do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais. Utilizaram-se seis lotes de sementes de tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* Mill) produzidas sob manejo orgânico. Os lotes 1, 2 e 3 foram adquiridos em embalagens impermeáveis, à COOPERAL (Cooperativa Regional dos Agricultores Assentados Ltda.), que atua no município de Hulha Negra, estado do Rio Grande do Sul como produtora de sementes agroecológicas. Os lotes 4, 5 e 6 foram obtidos no município de Domingos Martins, estado do Espírito Santo.

Para a obtenção destes três últimos lotes, as sementes foram removidas dos frutos, sendo submetidas à fermentação natural, durante dois dias, com

temperatura em torno de 24°C. Ao final deste processo, a mucilagem foi totalmente removida por meio de lavagem em água corrente. Na sequência, as sementes foram colocadas a secar sobre papel toalha, em laboratório, sob temperatura em torno de 20°C, durante aproximadamente quatro dias, até a realização das análises.

Avaliou-se o efeito de tratamentos sanitários alternativos na qualidade das sementes e a descrição dos tratamentos está apresentada no Quadro 1. Após os tratamentos, as sementes foram submetidas aos seguintes testes:

- Determinação do teor de água: determinado conforme metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), pelo método da secagem em estufa a 105±3°C, durante 24 h, utilizando-se três repetições, sendo os resultados expressos em percentagem;

- Teste de germinação: conduzido com oito repetições de 50 sementes distribuídas sobre duas folhas de papel "germitest" umedecidas com água destilada (volume equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco), em caixas plásticas tipo gerbox. As caixas foram colocadas em germinador tipo BOD, marca FANEM, sob temperatura alternada de 20-30°C e com oito horas de luz. As avaliações foram feitas no 7º e 14º dias após a semeadura e os resultados expressos em percentagem de plântulas normais (Brasil, 2009);

- Primeira contagem de germinação: realizado em conjunto com o teste de germinação. Consistiu no registro da percentagem de plântulas normais obtidas no 7º dia após o início do teste (Brasil, 2009);

- Emergência de plântulas: realizado em estufa, semeando-se oito repetições de 25 sementes em bandejas de isopor de 200 células, a 0,5 cm de profundidade, em substrato comercial Plantmax®, umedecido duas vezes ao dia, realizando-se aos 15 dias a contagem de plântulas normais emergidas. Os resultados foram expressos em percentagem;

- Índice de velocidade de emergência: realizado em conjunto com o teste de emergência. Foram feitas contagens diárias do número de plântulas emergidas até o 15º dia, calculando-se o índice de velocidade de emergência.

- Sanidade: para a análise sanitária das sementes foi utilizado o método do papel de filtro, conforme Brasil (2009), a 27°C, em regime alternado de 12 h de luz durante 7 dias, com quatro repetições, cada uma composta de quatro caixas gerbox. Em câmara de fluxo laminar e com o auxílio de pinças esterilizadas distribuíram-se 25 sementes de forma equidistante sob uma dupla camada de papel de filtro, totalizando 100 sementes por repetição e 400 por tratamento. A avaliação foi realizada com utilização de microscópio estereoscópico, com ampliação de 50 a 60x, examinando-se as sementes individualmente para a verificação de ocorrência

**Quadro 1** - Tratamentos utilizados em lotes de sementes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico

Tratamento	Descrição
Testemunha	Sementes sem tratamento
Captana	Sementes tratadas com fungicida à base de captana, na dosagem de 2,0 g de i.a./Kg semente
Água destilada	Embebição de aproximadamente 10 gramas de sementes em 100 mL de água destilada por cinco minutos
Alfavaca-cravo	Embebição de 10 gramas de sementes em 100 mL de extrato aquoso de alfavaca-cravo ( <i>Ocimum gratissimum</i> L.), a 10% por cinco minutos
Timbó	Embebição de 10 gramas de sementes em 100 mL de extrato aquoso de timbó ( <i>Ateleia glazioviana</i> Baill), a 10% por cinco minutos
Microbiolização	Sementes microbiolizadas com <i>Trichoderma</i> sp. (concentração de esporos de 10 <sup>6</sup> por mm <sup>2</sup> ) na dosagem de 10 g.Kg <sup>-1</sup> de sementes
Calor seco*	10 g de sementes foram submetidas a calor seco em estufa de circulação forçada a 70°C por 120 h

\*As sementes foram acondicionadas em um tecido perfurado (filó) e com o auxílio de um arame flexível foram penduradas na estufa de modo que não tiveram contato com as partes metálicas da mesma.

e identificação de possíveis microrganismos. Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes portadoras de fungos.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (seis lotes x sete tratamentos) com oito repetições. Os dados obtidos em cada teste foram analisados separadamente por meio da análise de variância. Para comparação de médias obtidas nos testes foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao teor de água inicial das sementes foram praticamente semelhantes para os seis lotes estudados, variando de 7,5 a 8,6% de teor de água (dados não apresentados), valores estes considerados baixos e homogêneos.

As médias de germinação (Quadro 2) indicam que, em geral, independentemente do tratamento utilizado, o lote 1 apresentou melhor desempenho em relação aos restantes, exceto para o tratamento com extrato de timbó (*Ateleia glazioviana* Baill.), no qual os maiores valores de germinação foram observados nos lotes 2 e 3, que não diferiram estatisticamente do lote 1. O tratamento das sementes com extrato de timbó reduziu a germinação das sementes de todos os lotes tratados, enquanto o tratamento com calor seco apenas reduziu a germinação das sementes do lote 2.

A Portaria n.º 457, de 18 de dezembro de 1986, estabelece os padrões para a distribuição, transporte e comércio de sementes fiscalizadas

de tomate, indicando que as sementes devem apresentar germinação mínima de 75% (Brasil, 2017). Assim, as sementes dos lotes 4,5 e 6 tratadas com extrato de timbó não atingiram a exigência da legislação quanto à porcentagem mínima de germinação.

Os baixos valores de germinação observados após o tratamento das sementes com extrato de timbó certamente estão relacionados com o efeito alelopático do timbó. Substâncias químicas com potencial alelopático estão presentes em muitas plantas e em diferentes órgãos, como folhas, flores, frutos, caules, raízes e em sementes de várias espécies de plantas.

Observações em formações vegetais onde ocorre essa espécie, permitiram levantar a hipótese de que o timbó pode apresentar efeito alelopático sobre outras espécies vegetais; tal espécie apresenta comportamento em conformidade com a atividade alelopática, uma vez que forma populações densas e apresenta sinais de inibição ao desenvolvimento de outras espécies vegetais em condições de campo (Anese *et al.*, 2007), com efeitos também sobre a germinação de sementes.

Apesar da eficiência do teste de germinação para avaliação do potencial fisiológico de sementes, deve-se considerar que esses resultados informam a respeito do desempenho dessas sementes quando submetidas a condições ótimas de temperatura e umidade, o que não ocorre no campo. Em campo, as sementes estão expostas a condições sub-ótimas de temperatura, umidade, presença de patógenos entre outros fatores, que podem interferir diretamente na obtenção de resultados correlacionados

**Quadro 2** - Germinação (%) de seis lotes de sementes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico, submetidos a diferentes tratamentos

Tratamento	Lote					
	1	2	3	4	5	6
Testemunha	99 aA	95abA	91 bcA	93 bcA	88 cdA	83 dA
Captana	98 aA	93 bAB	90 bcAB	87 cA	82 cA	89 bcA
Água destilada	99 aA	95 aA	92 abA	80 cA	80 cA	87 bcA
Alfavaca-cravo	96 aA	95 abA	88 bcAB	80 dA	82 cdA	82 cdA
Timbó	79 aB	87 aC	83 aB	67 bB	64 bcB	53 cB
Microbiolização	98 aA	91 bABC	90 bAB	85 bA	84 bA	85 bA
Calor seco	98 aA	90 bBC	90 bAB	89 bA	85 bA	86 bA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Quadro 3** - Primeira contagem de germinação (%) de seis lotes de sementes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico, submetidos a diferentes tratamentos

Tratamento	Lote					
	1	2	3	4	5	6
Testemunha	67 aA	60 abB	66 aA	56 bA	62 abA	57 bA
Captana	63 abAB	66 abA	68 aA	50 cA	59 bcAB	51 cAB
Água destilada	66 abAB	69 aA	71 aA	55 bcA	57 bcAB	50 cAB
Alfavaca-cravo	61 aAB	66 aAB	63 aA	47 bAB	45 bC	51 bAB
Timbó	53 bcC	65 aAB	59 abAB	35 dB	49 bcB	45 cdB
Microbiolização	61 abAB	64 aAB	61 abAB	59 abA	57 abAB	53 bAB
Calor seco	59 aBC	64 aAB	50 bB	48 bA	36 cC	34 cC

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

aos apresentados no teste de germinação (Barros *et al.*, 2002).

A primeira contagem dos resultados obtidos com o teste de germinação (Quadro 3) foi pouco eficiente na distinção do efeito dos tratamentos no vigor das sementes. Verifica-se ainda, que as sementes tratadas através do calor seco apresentaram uma redução de vigor na maioria dos lotes avaliados, exceto nos lotes 2 e 4.

Estes resultados corroboram com os encontrados por Lopes e Rosseto (2004) que também constataram redução do vigor avaliado pela primeira contagem de germinação de sementes de tomate submetidas ao calor seco (70°C; 72,5°C e 75°C/48 h).

No Quadro 4 são apresentados os resultados da percentagem das plântulas emergidas em substrato comercial. Ressalta-se, mais uma vez, que as sementes tratadas com extrato de timbó foram as que apresentaram os menores valores e diferiram

estatisticamente da testemunha sem tratamento, possivelmente devido ao efeito alelopático do timbó, como já relatado. Dentre os lotes que foram tratados com extrato de alfavaca-cravo, verifica-se melhor desempenho para as sementes oriundas dos lotes 1, 2 e 3, em relação aos demais lotes. Verifica-se ainda, no lote 6, que o extrato de alfavaca-cravo reduziu a emergência de plântulas, sendo superior somente ao tratamento com extrato de timbó.

Do mesmo modo, Rocha *et al.* (2002) trabalhando com óleo essencial de alfavaca-cravo, verificaram que o mesmo inibiu a germinação de sementes de alface. Por outro lado, Rodrigues *et al.* (2006) trabalhando com sementes de trigo tratadas com extrato de alfavaca-cravo, constataram que a qualidade fisiológica das sementes não foi alterada em função do tratamento.

O índice de velocidade de emergência (Quadro 5) também indicou o tratamento com extrato de timbó

**Quadro 4** - Emergência (%) de plântulas de seis lotes de sementes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico, submetidos a diferentes tratamentos

Tratamento	Lote					
	1	2	3	4	5	6
Testemunha	98 aA	91 bcA	93 abA	86 cdA	82 dA	85 cdBC
Captana	97 aA	95 abA	90 bcA	91 bcA	86, cA	86cB
Água destilada	95 aA	95 aA	90 abA	93 abA	88 bA	78 cBCD
Alfavaca-cravo	94 aA	91 abA	89 abA	86 bA	86 bA	75 cE
Timbó	70 aB	48 cB	76aB	65 abB	46 cB	54 bcF
Microbiolização	98 aA	94 abA	89 abA	87 bA	91 abA	77 cCD
Calor seco	97 aA	93 abA	91 abA	83 cA	86 bcA	94 aA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Quadro 5** - Índice de velocidade de emergência (IVE) de seis lotes de sementes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico, submetidos a diferentes tratamentos

Tratamento	Lotes					
	1	2	3	4	5	6
Testemunha	3,01 aA	2,90 aAB	2,83 abAB	2,83 abA	2,55 cA	2,69 bcA
Captana	2,85 abA	2,93 aAB	2,89 abAB	2,64 bcA	2,42 cdA	2,34 dBC
Água destilada	2,80 aA	3,01 aA	2,83 aAB	2,76 aA	2,72 aA	2,09 bC
Alfavaca-cravo	2,77 abAB	3,00 aA	3,01 aA	2,82 abA	2,61 bA	2,51 bAB
Timbó	2,39 bBC	2,89 aAB	2,67 abB	1,82 cB	1,62 cdB	1,39 cD
Microbiolização	2,75 aAB	2,74 aBC	2,81 aAB	2,78 aA	2,43 bA	2,60 aAB
Calor seco	2,27 aC	2,54 aC	2,60 aB	2,62 aA	2,50 aA	2,31 aBC

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

como de pior desempenho. Nas sementes tratadas via calor seco não se encontraram diferenças estatísticas entre os lotes. Estes resultados corroboram com Carmo *et al.* (2004), que também constataram redução na velocidade de germinação de sementes submetidas ao calor seco (70°C/96 h). Este efeito deve-se provavelmente ao reduzido teor de água das sementes submetidas a este tratamento.

Os resultados obtidos no teste de germinação e nos restantes testes de avaliação do vigor mostraram que de um modo geral o pior desempenho foi obtido nas sementes que foram submetidas ao tratamento com extrato de timbó. Por outro lado, a avaliação da incidência de fungos (%) nos diferentes lotes, mostrou que o extrato de timbó foi eficiente na redução da incidência de *Rhizopus* sp. e *Penicillium* sp. na maioria dos lotes avaliados (Quadro 6).

Anese *et al.* (2007) avaliando sementes de alface tratadas com extrato de timbó, observaram significativas reduções de germinação e vigor. Por outro lado, Camargo (2007) não constatou qualquer redução na qualidade fisiológica em sementes de pinheiro (*Pinus elliottii* Engelm) e grápia [*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr.], quando estas foram tratadas com extrato de timbó. Estes resultados contraditórios podem ser devido ao fato de Camargo (2007) ter trabalhado com aplicação de extrato seco sobre as sementes, o que difere do que ocorreu neste trabalho e no trabalho de Anese *et al.* (2007) onde se trabalhou com extratos aquosos, conforme metodologia descrita por Rodrigues *et al.* (2006). Os resultados da aplicação de extratos vegetais são assim dependentes, entre outros fatores, dos processos tecnológicos utilizados na obtenção e manipulação do extrato.

**Quadro 6** - Incidência de fungos (%) em seis lotes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico, submetidos a tratamentos sanitários alternativos

Lote	Patogénios	Tratamentos sanitários						
		Testemunha	Captana	Água destilada	Alfavaca-cravo	Timbó	Microbiol.	Calor seco
1	<i>Rhizopus</i> sp.	2	0	1	0	0	2	0
	<i>Penicillium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
2	<i>Rhizopus</i> sp.	5	0	2	2	1	4	1
	<i>Penicillium</i> sp.	1	0	2	0	0	0	1
3	<i>Rhizopus</i> sp.	2	0	0	0	0	2	2
	<i>Penicillium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
4	<i>Rhizopus</i> sp.	2	0	0	0	0	4	2
	<i>Penicillium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
5	<i>Rhizopus</i> sp.	1	0	1	0	0	2	0
	<i>Penicillium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
6	<i>Rhizopus</i> sp.	3	0	0	0	0	5	0
	<i>Penicillium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0

De uma maneira geral, o extrato de alfavaca-cravo não foi prejudicial à qualidade fisiológica das sementes, apresentando resultados inferiores apenas nos lotes de menor vigor.

Verifica-se também que o tratamento com o fungicida captana e com água destilada apresentou resultados similares aos da testemunha sem tratamento. Este fungicida químico de síntese é comumente utilizado no tratamento de sementes de hortaliças, não apresentando efeitos negativos. Os resultados similares à testemunha sem tratamento, apresentados pela água destilada, validaram os resultados obtidos nos tratamentos com os extratos aquosos, comprovando-se que tais efeitos se devem aos ingredientes ativos presentes nestes extratos e não ao período de embebição das sementes. Em relação ao uso do calor seco e da microbiolização, de uma maneira geral, os resultados indicaram efeitos prejudiciais à qualidade das sementes, mas não tão intensos quando comparados com o uso do extrato de timbó.

No Quadro 6 são apresentados os resultados da ocorrência de microrganismos em sementes de tomate cereja produzidas sob manejo orgânico após aplicação dos tratamentos alternativos. Em todos os lotes avaliados verificou-se a incidência de *Rhizopus* sp. e *Penicillium* sp.

O tratamento das sementes com *Trichoderma* sp. não controlou os fungos existentes. Pelo contrário, aumentou a incidência ou favoreceu a manifestação de patógenos nas amostras analisadas, quando anteriormente estas se apresentavam sadias. A utilização de captana foi eficaz no controle dos patógenos, contudo, este fungicida não pode ser utilizado no tratamento de sementes orgânicas (Brasil, 2011).

As propriedades antifúngicas e sua eficácia no controle de agentes patogênicos, sem causar danos às sementes tratadas dependem de uma série de

fatores inerentes às plantas, como o órgão utilizado, a idade e a fase vegetativa. A eficiência do produto utilizado também depende da espécie vegetal utilizada, do tipo de doença a ser controlada e dos processos tecnológicos utilizados na obtenção e manipulação dos extratos (Silva *et al.*, 2005). Fatores ambientais, como o pH, temperatura, umidade relativa e diferentes tipos de stress também podem influenciar a eficácia dos produtos utilizados.

Apesar da grande eficiência do extrato de timbó para eliminação dos patógenos de sementes de tomate cereja, demonstrada neste trabalho, o mesmo causou danos na qualidade fisiológica das sementes tratadas. Desta forma, destaca-se o efeito do extrato de alfavaca-cravo, que se mostrou tão eficiente quanto o de timbó no controle dos fungos das sementes, mas não apresenta, a priori, grandes problemas para a qualidade fisiológica das sementes tratadas.

Diante destas considerações, ressalta-se a necessidade da realização de novas pesquisas avaliando outras combinações e extratos, verificando o efeito sobre demais agentes patogênicos associados às sementes, bem como o efeito destes produtos na qualidade das sementes armazenadas.

## CONCLUSÕES

O extrato de timbó reduz a qualidade fisiológica das sementes de tomate cereja.

O tratamento de sementes com extrato de alfavaca-cravo e extrato de timbó inibiu a incidência de *Penicillium* sp. em sementes de tomate cereja, produzidas sob manejo orgânico.

O extrato de alfavaca-cravo é eficiente na manutenção da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de tomate cereja sob manejo orgânico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anese, S.; Wandscheer, A.C.D.; Martinazzo, E.G. & Pastorini, L.H. (2007) - Atividade alelopática de *Ateleia glaziouviana* (timbó) sobre *Lactuca sativa* L. (alface). *Revista Brasileira de Biociências*, vol. 5, p. 147-149.
- Barbosa, R.M.; Silva, C.B.; Medeiros, M.A.; Centurion, M.A.P.C. & Vieira, R.D. (2012) - Condutividade elétrica em função do teor de água inicial de sementes de amendoim. *Ciência Rural*, vol. 42, n. 1, p. 45-51. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000100008>
- Barros, D.I.; Nunes, H.V.; Dias, D.C.F.S. & Bhering, M.C. (2002) - Comparação entre testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 24, n. 2, p. 12-16.
- Brasil (2009) - *Regras para análise de sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 399 p.
- Brasil (2011) - *Instrução normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: MAPA, 46 p.
- Brasil (2017) - *Portaria 457, de 16 de dezembro de 1986*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>>
- Buzzerio, N.F. (2010) - Ferramentas para qualidade de sementes no tratamento de sementes profissional. *Informativo Abrates*, vol. 20, p. 56.
- Camargo, R.F. (2007) - *Tratamentos alternativos na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de espécies florestais*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.. Dissertação Mestrado, 75p.
- Carmo, M.G.F.; Correa, F.M.; Cordeiro, E.S.; Carvalho, A.O. & Rosseto, C.A.V. (2004) - Tratamentos de erradicação de *Xanthomonas vesicatoria* e efeitos sobre a qualidade de sementes de tomate. *Horticultura Brasileira*, vol. 22, n. 3, p. 579-584.
- Fantinel, V.S.; Oliveira, L.M.; Casa, R.T.; Rocha, E.C.; Schneider, P.F. & Vicente, D. (2015) - Tratamento de sementes de goiaba-serrana (*Acca sellowiana*): Efeito na incidência de fungos e na germinação. *Revista Brasileira de Biociências*, vol. 13, p. 84-89.
- FAO (2013) – *Statistical year book*. Food and Agriculture Organization. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.
- Ferreira, T.A.; Cunha, A.L.A. & Corrêa, É.B. (2015) - Bioatividade de extratos vegetais contra patógenos de sementes de amendoim. *Ciência Agrícola*, vol. 13, n. 1, p. 19-25. <http://dx.doi.org/10.28998/rca.v13i1.1335>
- Juliatti, F.C. (2010) - Avanços no tratamento químico de sementes. *Informativo Abrates*, vol. 20, p. 54-55.
- Lopes, F.S. & Rosseto, C.A.V. (2004) - Qualidade de sementes de tomate influenciada pelos tratamentos térmico e osmótico. *Horticultura Brasileira*, vol. 22, n. 3, p. 642-646.
- Marini, D.; Mensch, R.; Freiberger, M.B.; Dartora, J.; Franzener, G.; Garcia, R.C. & Stangarlin, J.R. (2012) - Efeito antifúngico de extratos alcoólicos de própolis sobre patógenos da videira. *Arquivos do Instituto Biológico*, vol. 79, p. 305-308.
- Moraes, W.B.; Jesus Junior, W.C.; Belan, L.L.; Peixoto, L.A. & Pereira, A.J. (2011) - Aplicação foliar de fungicidas e produtos alternativos reduz a severidade do oídio do tomateiro. *Revista Nucleus*, vol. 8, p. 57-68. <http://dx.doi.org/10.3738/nucleus.v8i2.554>
- Parisi, J.J.D. & Medina, P.F. (2017) - *Tratamento de Sementes*. [http://www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/81.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/81.pdf).
- Pereira, C.S.; Souza, F.L.F. & Godoy, C.A. (2013) - Extrato etanólico de própolis no controle da cercosporiose e no desenvolvimento de mudas de cafeeiro. *Revista Brasileira de Agroecologia*, vol. 8, p. 170-178.
- Rocha, M. F. A.; Nagao, E.O.; Inneco, R.; Medeiros Filho, S.A. & Matos, S.H. (2002) - Efeito do óleo essencial de Alfavaca cravo (*Ocimum gratissimum* L.) na germinação de sementes de alface. *Horticultura Brasileira*, vol. 20, p. 275.
- Rodrigues, E.A.; Schwan-Estrada, K.R.F.; Stangarlin, J.R.; Scapim, C.A. & Fiori-Tutida, A.C.G. (2006) - Potencial da planta medicinal *Ocimum gratissimum* no controle de *Bipolaris sorokiniana* em sementes de trigo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, vol. 28, p. 213-220.
- Schneider, C.F.; Gusatto, F.C.; Malvasi, M.M.; Stangarlin, J.R. & Malvasi, U.C. (2015) - Termoterapia na qualidade fisiológica e sanitária de sementes armazenadas de pinhão-mansão. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 36, p. 47-56.



- Sediyama, M.A.N.; Santos, I.C. & Lima, P.C. (2014) - Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Revista Ceres*, vol. 61, p. 829-837.
- Silva, M.B.; Rosa, M.B.; Brasileiro, B.G.; Almeida, V. & Silva, C.A. (2005) - Desenvolvimento de produtos à base de extratos de plantas para o controle de doenças de plantas. *In: Venezon, M.; Paula Júnior, T.J. & Pallini, A. (Eds.) - Controle alternativo de pragas e doenças*. Viçosa: EPAMIG/CTZM, p.221-246.
- Slusarenko, A.J.; Patel, A. & Portz, D. (2008) - Control of plant diseases by natural products: Allicin from garlic as a case study. *European Journal of Plant Pathology*, vol. 121, n. 3, p. 313–322. <https://doi.org/10.1007/s10658-007-9232-7>
- Souza, E.P.; Perino, F.H.B.; Moscato, B.S.; Freitas, P.G.N.; Blumer, S.; Cardoso, A.I.I.; Bonini, C.S.B. & Bonini Neto, A. (2017) – Extrato de própolis no controle do *Penicillium* sp. e na qualidade de sementes de couve-flor. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, vol. 11, n. 2, p. 135-141. <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2017v11n2p135-141>